МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.07 АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Разработка программного обеспечения для обработки и анализа пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.т.н. Боярчук М. А.

Доцент кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.т.н. Орлов П. Ю.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	05.11.2025, № 12-25

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-2 Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения

ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами

ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

ПК-2 Способен разрабатывать требования и осуществлять проектирование программного обеспечения	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности Уметь: ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач Владеть: ПК-2.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач Владеть: ПК-2.2/Нв1 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

		Владеть: ПК-2.3/Нв1 Навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности Уметь: ПК-2.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности Уметь: ПК-2.2/Ум1 Осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений Уметь: ПК-2.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению Знать: ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ИДК ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ИДК ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия Знать: ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-2.1 Формализует и анализирует высокоуровневые требования к программному обеспечению ПК-2.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-2.2 Обосновывает выбор системных решений и управляет архитектурными компромиссами при проектировании программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности ПК-2.3 Разрабатывает детальные функциональные и логические спецификации программных компонентов, включая описание алгоритмов, структур данных и интерфейсов взаимодействия ПК-2.3/Зн1 Основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство

Текущий контроль	Тестирование Практическая работа Наличие конспекта лекций
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Наличие конспекта лекций	Зачет
2	Дистанционное зондирование Земли	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Тестирование Практическая работа	Зачет
3	Геоинформатика и геоанализ	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Тестирование Практическая работа	Зачет
4	Проектирование и программная инженерия	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Тестирование Практическая работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 7 семестр.
Для допуска к промежуточной аттестации студентом должны быть выполнены все практические работы по дисциплине. Также при проведении промежуточной аттестации учитываются результаты оценивания, полученные за каждый элемент оценивания (тестирование по пройденному разделу) в ходе текущего контроля. При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может задавать от 1-3 дополнительных вопросов.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 1.1. Вводная лекция
Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Раздел 2. Дистанционное зондирование Земли
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 2.1. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) из космоса. Продукты ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Регистрация на площадках распространения пространственных данных

Основная задача: составить краткое (на пару страниц) описание данных, доступных на USGS EarthExplorer и Google Earth Engine со сравнением.
Один из источников данных описать подробнее.

Тема 2.2. Космические системы дистанционного зондирования. Целевая аппаратура. Космические аппараты ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Векторизация канала Куш Тепа в QGIS

Самостоятельно найти информацию о примерном местоположении канала в сети Интернет.
На портале USGS EarthExplorer выделить предполагаемое местоположение канала, провести поиск доступных снимков со спутников Landsat 8/9 и визуально найти канал на обзорных изображениях (быстрого просмотра – QuickLook).
Скачать снимки, содержащие искомый канал (включая недостроенную часть).
Распаковать (при необходимости) скачанные снимки и загрузить в QGIS.
На загруженных снимках вручную выполнить векторизацию построенной и строящейся части канала как линейного объекта.
Измерить длину канала и выгрузить содержащий его векторный слой в файл формата .GeoJSON.
Построить двухсотметровую буферную зону вокруг канала, определить её площадь.

Тема 2.3. Разрешение целевой аппаратуры ДЗЗ, коррекция и обработка данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Цветные синтезированные и мультивременные изображения в QGIS

Скачать снимки Landsat 8 (https://earthexplorer.usgs.gov/) на даты:
- Сентябрь 2025 – 3й, 4й, 5й и 7й каналы
- Сентябрь 2023 – 5й канал
- Сентябрь 2021 – 5й канал

Синтезировать изображения из сочетания каналов.
- 5-4-3
- 4-5-7

Построить мультивременной композит из одного канала снимков на различные даты.

Тема 2.4. Дешифрирование данных ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Работа с радиолокационными изображениями в Google Earth Engine

Определить площадь нефтяного разлива в акватории Черного моря от 7 августа 2021 года по радиолокационному космическому снимку Sentinel-1C средствами Google Earth Engine.

Тема 2.5. Оценка качества материалов ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из перечисленных утверждений наиболее точно описывает ключевое преимущество данных радиолокационного дистанционного зондирования перед оптическим?

1) Более высокое пространственное разрешение.

2) Способность получать данные независимо от времени суток и облачности.
3) Более широкая полоса обзора.
4) Большее количество спектральных каналов.

2. Пространственное разрешение спутникового снимка – это:

1) Размер области, которую может охватить спутник за один проход.
2) Минимальный размер объекта на местности, который можно различить на снимке.
3) Временной интервал между съемкой одной и той же территории.
4) Количество бит на пиксель, определяющее глубину цвета.

3. Какие из перечисленных процессов относятся к этапам предварительной обработки спутниковых снимков?

1) Радиометрическая калибровка.
2) Классификация методом опорных векторов (SVM).
3) Атмосферная коррекция.
4) Векторизация полученных объектов.

4. Установите соответствие между спектральным диапазоном и типом информации, которую он позволяет получить.

1. Ближний инфракрасный (NIR)
2. Тепловой инфракрасный (TIR)
3. Видимый красный (Red)

а) Оценка количества хлорофилла в растениях
б) Оценка состояния растительности (вегетационные индексы)
в) Определение температуры поверхности

5. Нормализованный относительный индекс растительности (NDVI) рассчитывается по формуле:

NDVI = (_____ - _____) / (_____ + _____), где NIR – отражение в ближнем инфракрасном диапазоне, а RED – в красном.

6. Как называется процесс, при котором электромагнитное излучение, исходящее от объекта, регистрируется сенсором без внешнего источника освещения (например, съемка в тепловом или радиодиапазоне)?

7. Расположите этапы типичного рабочего процесса обработки данных ДЗЗ в правильной последовательности.

1) Тематическая обработка (классификация, детектирование изменений).
2) Предварительная обработка (радиометрическая и атмосферная коррекция).
3) Анализ и интерпретация результатов.
4) Загрузка и визуализация исходных данных.

8. Рассчитайте значение NDVI для пикселя, если значение яркости в ближнем инфракрасном канале (NIR) составляет 0.65, а в красном канале (RED) – 0.2. Ответ округлите до сотых.

9. Для решения какой задачи данные ДЗЗ будут наименее эффективны без дополнительных полевых исследований?

1) Картографирование границ лесных массивов.
2) Определение видового состава древостоя в смешанном лесу.
3) Мониторинг динамики пожаров.
4) Оценка площади затопления во время паводка.

10. Назовите открытую библиотеку для Python, которая является де-факто стандартом для работы с растровыми геоданными, включая спутниковые снимки.

Раздел 3. Геоинформатика и геоанализ

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 3.1. Геоинформационные системы

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Геоанализ в Google Earth Engine

Выделить на карте и вычислить площадь в гектарах зоны наиболее вероятных мест обитания бурых медведей в Кроноцком государственном заповеднике.

Условия:
- медведи предпочитают не забираться на высоты выше 900 м;
- строят берлоги на склонах южных экспозиций (с 90 по 270°);
- не любят склоны круче 20°;
- основная кормовая база сосредоточена в лесах любого типа.

Тема 3.2. Пространственный анализ данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Интерфейс пользователя в Google Earth Engine

Создание простого интерфейса пользователя в Google Earth Engine.
Получение индексных изображений NDVI, NDWI, NDMI.

Тема 3.3. Свободно распространяемые ГИС

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пространственные и атрибутивные запросы в QGIS

Привязать растровое изображение избирательных округов Новосибирска.
Векторизовать границы округов.
Загрузить базу данных строений Новосибирска.
Выбрать по расположению объекты внутри округов.
Создать столбчатые диаграммы количества домов в каждом округе.
Сформировать запрос на языке SQL для получения количества зданий по 3 категориям и сохранить их в новую таблицу.
Отобразить полученные значения с помощью круговой диаграммы.
Сформировать макет карты с легендой и зарамочным оформлением.

Тема 3.4. Облачные средства обработки геопространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая из перечисленных моделей данных наиболее эффективна для представления непрерывных пространственных явлений, таких как рельеф или температура?

1) Векторная модель (объектная).
2) Растровая модель (полевая).
3) Реляционная модель.
4) Сетевая модель.

2. Проекция Меркатора является:

1) Равнопромежуточной и равновеликой.
2) Равноугольной, но не равновеликой.
3) Равновеликой, но не равноугольной.
4) Ни равноугольной, ни равновеликой.

3. Какие из перечисленных операций относятся к базовым операциям геоанализа в векторном формате?

1) Буферизация (Buffer).
2) Наложение (Overlay/Intersection).
3) Расчет нормализованного разностного индекса (NDVI).

4) Объединение (Dissolve).

4. Установите соответствие между форматом геоданных и его первичным типом.

1. GeoJSON
2. GeoTIFF
3. Shapefile
4. NetCDF

а) Векторный
б) Растровый

5. Система координат WGS 84 используется в качестве основы для глобальной навигационной системы _____. Единицей измерения в ее проекции (Web Mercator, EPSG:3857) являются _____.

6. Как называется открытая ГИС, представляющая собой десктопное приложение с богатым набором функций для управления, анализа и визуализации геоданных?

7. Расположите в правильной последовательности этапы создания карты в ГИС.

1) Компоновка (макетирование) и добавление элементов карты (легенда, масштаб).
2) Загрузка и настройка символологии пространственных данных.
3) Определение системы координат и проекции для проекта.
4) Вывод карты в финальный формат (PDF, PNG).

8. Какое приблизительное расстояние (в км) соответствует 1 градусу широты на экваторе?

9. Какой метод пространственной интерполяции является детерминированным и создает гладкую поверхность, проходящую точно через все точки исходных данных?

1) Кригинг.
2) Обратное взвешенное расстояние (IDW).
3) Сплайн.
4) Триангуляция.

10. Как называется язык запросов, используемый в СУБД PostgreSQL с расширением PostGIS для выполнения пространственных операций?

Раздел 4. Проектирование и программная инженерия

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Тема 4.1. Базы данных, виды, особенности и применение в ГИС

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пространственные отношения в QGIS

Загрузить базу данных с типами землепользования на территорию Москвы.
Создать сетку.
Рассчитать площадь элементов сетки.
Разрезать все 4 слоя по контурам сетки («пересечение»).
Объединить объекты одного класса в ячейке в один («объединение по признаку»).
Присоединить таблицы полученных 4х слоёв к таблице сетки.
Выгрузить таблицу-слой с сеткой в отдельный файл.
В таблице выгруженного файла заменить значения «Null» на «0».
Настроить визуализацию площадей при помощи диаграмм.

Тема 4.2. Проектирование и разработка программных систем

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. На каком этапе жизненного цикла ПО формируются основные требования к функциональности геоинформационного приложения, включая типы данных и методы анализа?

1. Реализация (кодирование).
2. Сбор требований и анализ.
3. Проектирование.
4. Тестирование.

2. Использование системы контроля версий, такой как Git, в проекте по разработке ПО для анализа пространственных данных прежде всего необходимо для:

1. Автоматического исправления ошибок в коде.
2. Отслеживания изменений в исходном коде и совместной работы.
3. Компиляции исполняемых файлов.
4. Написания технической документации.

3. Какие из перечисленных принципов относятся к принципам гибкой методологии разработки (Agile)?

1. Строгое следование первоначальному плану.
2. Промежуточная поставка работающего программного обеспечения.
3. Непрерывное взаимодействие с заказчиком.
4. Исчерпывающая документация как основной результат этапа.

4. Установите соответствие между концепцией программной инженерии и ее описанием.

1. Модульность
2. Инкапсуляция
3. Юнит-тестирование

а) Сокрытие внутреннего устройства компонента и предоставление только его интерфейса.
б) Разделение программы на отдельные компоненты с четкими интерфейсами.
в) Проверка корректности работы отдельных модулей программы.

5. Для создания веб-приложения, отображающего интерактивную карту, на стороне клиента часто используется библиотека _____, а для предоставления данных в виде веб-сервиса на стороне сервера применяется стандарт _____.

6. Какой открытый фреймворк для Python широко используется для создания скриптов обработки геоданных в рамках ГИС-пакетов и как самостоятельное решение?

7. Расположите этапы типичного пайплайна (конвейера обработки) данных в геоинформационном веб-приложении.

1. Визуализация данных на клиенте (браузере).
2. Запрос данных клиентом через API.
3. Обработка и анализ данных на сервере.
4. Хранение сырых и производных данных в БД.

8. Какой стандартный порт чаще всего используется для локального веб-сервера во время разработки (localhost)?

9. Какой инструмент является де-факто стандартом для управления зависимостями и виртуальными окружениями в проектах на Python?

1. Apache Maven.
2. Conda (или pip + venv).
3. Docker.
4. Node.js.

10. Назовите одну из ключевых метрик, которую следует учитывать при проектировании веб-ГИС для обеспечения высокой производительности при работе с большими объемами пространственных данных.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Расположите виды дистанционного зондирования в порядке увеличения используемой длины волны электромагнитного спектра.

1. Радиолокационная съемка
2. Тепловая съемка
3. Панхроматическая съемка
4. Инфракрасная съемка

2. Дайте определение понятия «радиометрическое разрешение».

3. Расположите объекты в порядке уменьшения их яркости на радиолокационном изображении.

1. Асфальтовое покрытие
2. Городская застройка
3. Смешанный лес

4. Установите соответствие между спектральным диапазоном и типом информации, которую он позволяет получить.

Панхроматический (Pan) - Таксация леса
Видимый зеленый (Green) - Батиметрические измерения и исследования рифов
Видимый синий (Blue) - Картографирование местности

5. По какой формуле рассчитывается Нормализованный относительный индекс влажности (NDMI)?

6. Как называется процесс съемки, при котором датчиком регистрируется собственное, отраженное или рассеянное электромагнитное излучение, исходящее от объекта?

7. Расположите уровни обработки данных ДЗЗ в порядке увеличения количества операций, требуемых для получения итогового результата.

1. Данные ДЗЗ из космоса, прошедшие геопривязку и геометрическую коррекцию.
2. Данные ДЗЗ из космоса, полученные в результате тематической обработки.
3. Распакованные и необработанные данные ДЗЗ из космоса.
4. Данные ДЗЗ из космоса, прошедшие ортотрансформирование.

8. Рассчитайте значение NDMI для пикселя, если значение яркости в ближнем инфракрасном канале (NIR) составляет 0.69, а в коротковолновом канале (SWIR) – 0.25. Ответ округлите до сотых.

9. Расположите задачи, решаемые с помощью данных ДЗЗ в порядке роста требуемого пространственного разрешения.

1. Выделение основных классов землепользования.
2. Отделение пропашных культур от мелкозерновых.
3. Идентификация отдельных взрослых растений хлопчатника на заданном хлопковом поле.
4. Идентификация построек и жилых домов.

10. Дайте определение цифровой модели рельефа, назовите источники данных для ее создания и основные способы получения.

11. Вставьте недостающие термины в предложение:

К недостаткам регулярной (GRID) модели относятся _____ объем памяти, требуемый для хранения данных, недостаточная _____ при моделировании рельефа горных районов и возможность использования в качестве исходных данных только _____ данных.

12. Установите соответствие между базовой операцией геоанализа и моделью данных.

Расчет экспозиции склона - Векторный
Определение координат центроидов - Растровый
Взвешенный оверлей - Векторный
Сетевой анализ - Растровый

13. Установите соответствие между форматом геоданных и его первичным типом.

GeoPackage - Растровый
TAB - Векторный
ASC - Векторный
KML - Растровый
IMG - Векторный

14. Вставьте недостающие термины в предложение:

Способ _____ знаков предназначен для картографического отображения дорог, рек и государственных границ. Основные средства передачи качественных и количественных характеристик – _____, цвет, рисунок знака.

15. Как называется геопортал мониторинга окружающей среды, являющийся многопетабайтным архивом данных, совмещённым с высокопроизводительным кластером, позволяющий пользователю управлять вычислениями через JavaScript API или Python API?

16. Расположите в правильной последовательности этапы создания карты из круговых диаграмм в QGIS.

1. Экспорт в GeoPackage и удаление полей с «Null».
2. Создание слоя сетки и расчет площади ее элементов.
3. Настройка визуализации площадей при помощи диаграмм.
4. Объединение по признаку объектов одного класса в ячейке в один и связывание полученных таблиц с сеткой.
5. Создание слоев пересечения сетки с тематическими слоями.

17. Раскройте содержание открытой лицензии MIT и приведите примеры ПО на ее основе.

18. Установите соответствие между названием плагина QGIS и функциональным назначением.

Qgis2threejs - Тематическая обработка
Semi-Automatic Classification Plugin - Трехмерная графика
CityJSON Loader - Тематическая обработка
Deepness - Трехмерная графика
STL Generator - Тематическая обработка

19. Установите соответствие между моделью данных и реализацией СУБД.

Хранилище «ключ-значение» - PostgreSQL
Реляционная - MongoDB
Документоориентированная - Redis

20. Дайте определение программного обеспечения согласно ГОСТ 33707-2016 Информационные технологии. Словарь.

21. Установите соответствие между терминами и определениями из ГОСТ 19.781-90 ЕСПД. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.

Программное обеспечение - Программа, предназначенная для оказания услуг общего характера пользователям и обслуживающему персоналу системы обработки информации
Программа - Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ
Прикладная программа - Данные, предназначенные для управления конкретными компонентами системы обработки информации в целях реализации определенного алгоритма

22. Вставьте недостающие термины в предложение:

Согласно ГОСТ Р 51904-2002 Программное обеспечение встроенных систем, программное средство - это программное _____ и связанные с ним _____, вновь созданные, модифицированные или сгруппированные для удовлетворения требованиям контракта.

23. Расположите участников оптимальной команды разработки программного обеспечения по Бруксу в порядке роста знаний программного кода системы.

1. Второй пилот
2. Хирург
3. Тестировщик
4. Инструментальщик

24. Вставьте недостающие термины в предложение:

В методологии Agile приветствуется изменение требований даже на _____ этапах разработки. Заказчик и исполнитель должны общаться _____. Кроме того, нормой считается _____ документировать и _____ работать над ценностью продукта.

25. Расположите фазы создания программного продукта согласно каскадной модели (водопад или waterfall).

1. Поддержка
2. Тестирование
3. Дизайн
4. Проектирование
5. Кодирование
6. Внедрение